

立山カルデラ砂防博物館における積雪調査報告

1998-99年冬期

飯田 肇¹⁾

1. はじめに

立山の西面は、富山平野に向かい標高差3000mにも及ぶ斜面をもち、冬期に多量の積雪が堆積する。その各標高における降雪積雪特性を調べることにより、近年の地球温暖化に対して富山県域の各標高の雪がどのような応答特性を示しているかを知ることができるため、富山大学、名古屋大学、本博物館等により詳細なモニタリング調査が行われている(川田他, 1999)。

本博物館は、立山西面の標高約470m地点の千寿ヶ原に位置することより、標高別の山麓の降雪積雪観測点として、好適な立地条件を有している。そこで、このようなモニタリングの一環として、1998年11月から1999年3月にかけて積雪観測を実施したので、その結果の一部を報告する。

2. 調査方法と結果

博物館の屋上に観測露場を設け、冬期間毎日9時に

雪尺による積雪深観測を実施した。また、期間中2回積雪断面観測を実施した。測定結果を下記に示す。

(1) 積雪深

図1に、博物館(千寿ヶ原)における積雪深の変化を示す。また、表1に数値データを示す。1998年11月および12月中旬までにも若干の積雪はあったが、数日で消失してしまっ。12月30日よりの降雪が根雪となり1999年3月31日まで積雪が継続した。積雪期間は、92日間に及ぶ。

また、1999年1月5～10日、1月29～2月4日、2月12～14日の間に、強い冬型の気圧配置による降雪がみられ、積雪が一気に増加している。期間中の最大積雪深は、2月12日の170cmであった。

また、図1には、富山地方気象台(標高9m)での積雪深観測結果もあわせて示してある。富山市では、積雪期間が1月7日～3月1日の43日間であり、また

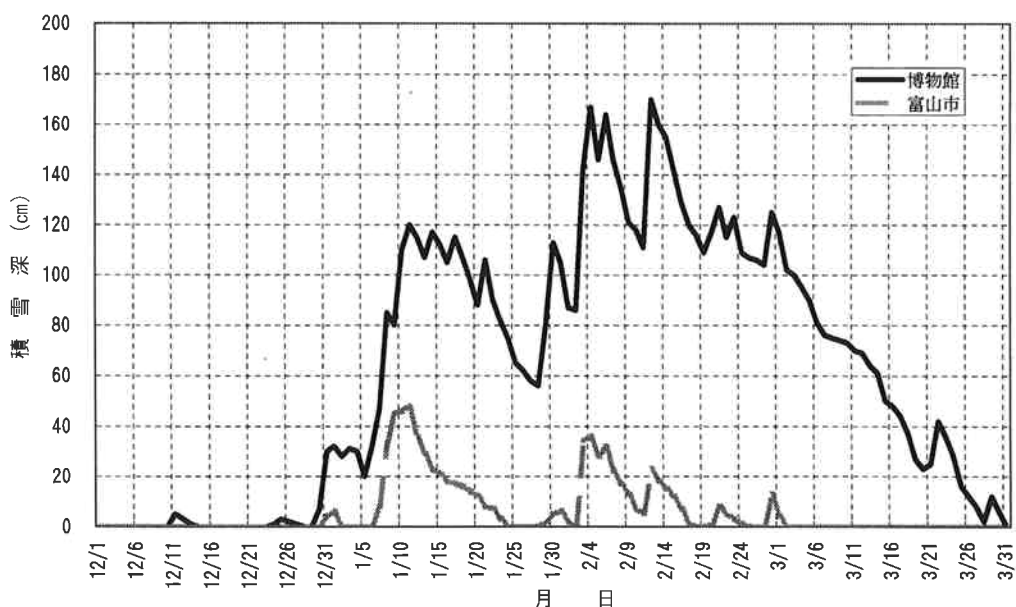


図1 博物館(千寿ヶ原)における積雪深の変化(1998年12月～1999年3月)

¹⁾立山カルデラ砂防博物館

表1 博物館(千寿ヶ原)における積雪深(1998年11月～1999年3月)

月日	積雪深cm	月日	積雪深cm	月日	積雪深cm	月日	積雪深cm	月日	積雪深cm
1998/11/1	0	1998/12/1	0	1999/1/1	32	1999/2/1	87	1999/3/1	117
1998/11/2	0	1998/12/2	0	1999/1/2	28	1999/2/2	86	1999/3/2	102
1998/11/3	0	1998/12/3	0	1999/1/3	31	1999/2/3	142	1999/3/3	100
1998/11/4	0	1998/12/4	0	1999/1/4	30	1999/2/4	167	1999/3/4	95
1998/11/5	0	1998/12/5	0	1999/1/5	20	1999/2/5	146	1999/3/5	90
1998/11/6	0	1998/12/6	0	1999/1/6	32	1999/2/6	164	1999/3/6	81
1998/11/7	0	1998/12/7	0	1999/1/7	47	1999/2/7	146	1999/3/7	76
1998/11/8	0	1998/12/8	0	1999/1/8	85	1999/2/8	135	1999/3/8	75
1998/11/9	0	1998/12/9	0	1999/1/9	80	1999/2/9	121	1999/3/9	74
1998/11/10	0	1998/12/10	0	1999/1/10	110	1999/2/10	118	1999/3/10	73
1998/11/11	0	1998/12/11	5	1999/1/11	120	1999/2/11	111	1999/3/11	70
1998/11/12	0	1998/12/12	3	1999/1/12	115	1999/2/12	170	1999/3/12	69
1998/11/13	0	1998/12/13	1	1999/1/13	107	1999/2/13	160	1999/3/13	64
1998/11/14	0	1998/12/14	0	1999/1/14	117	1999/2/14	155	1999/3/14	61
1998/11/15	0	1998/12/15	0	1999/1/15	112	1999/2/15	142	1999/3/15	50
1998/11/16	0	1998/12/16	0	1999/1/16	105	1999/2/16	129	1999/3/16	48
1998/11/17	0	1998/12/17	0	1999/1/17	115	1999/2/17	120	1999/3/17	44
1998/11/18	1	1998/12/18	0	1999/1/18	107	1999/2/18	116	1999/3/18	37
1998/11/19	1	1998/12/19	0	1999/1/19	98	1999/2/19	109	1999/3/19	27
1998/11/20	5	1998/12/20	0	1999/1/20	88	1999/2/20	117	1999/3/20	23
1998/11/21	5	1998/12/21	0	1999/1/21	106	1999/2/21	127	1999/3/21	25
1998/11/22	4	1998/12/22	0	1999/1/22	90	1999/2/22	115	1999/3/22	42
1998/11/23	3	1998/12/23	0	1999/1/23	82	1999/2/23	123	1999/3/23	36
1998/11/24	3	1998/12/24	1	1999/1/24	75	1999/2/24	109	1999/3/24	28
1998/11/25	0	1998/12/25	3	1999/1/25	65	1999/2/25	107	1999/3/25	16
1998/11/26	0	1998/12/26	2	1999/1/26	62	1999/2/26	106	1999/3/26	12
1998/11/27	0	1998/12/27	1	1999/1/27	58	1999/2/27	104	1999/3/27	8
1998/11/28	0	1998/12/28	0	1999/1/28	56	1999/2/28	125	1999/3/28	2
1998/11/29	0	1998/12/29	0	1999/1/29	80			1999/3/29	12
1998/11/30	0	1998/12/30	7	1999/1/30	113			1999/3/30	6
		1998/12/31	30	1999/1/31	105			1999/3/31	0

最大積雪深は1月11日の48cmとなっている。1月24～28日、2月2日、2月18～19日、2月25～27日等に積雪が消失した期間が存在し、山麓部の千寿ヶ原と比較すると大きな違いがみられる。

図2-1、図2-2には、博物館と富山市での1日の積雪深差を示す。積雪には沈降があるため、積雪深差と降雪量は必ずしも一致しないが、積雪深差は降雪量を反映した量であると考えられる。図中、積雪深差でマイナスの値があるのは、融解や沈降によるものである。図より、博物館の積雪深差は、2月11日に最大値59cmを記録している。富山市では、2月2日の34cmが

最大で2月11日は18cmである。

このように、富山市と博物館は約500mの標高差を持つのみであるが、積雪特性には大きな違いがみられる。そこで、もっと大きな標高差での積雪特性を概観するため、標高2450mの室堂平での観測結果とあわせてみる。

図3-1、図3-2は、1月27日～2月14日の厳冬期間中の室堂平における30分毎の積雪深変化および30分間の積雪深差(降雪深)の変化である。室堂平での観測は、立山積雪研究会により行われた(川田他,1999)。図より、積雪深が急激に増加している期間が数回みら

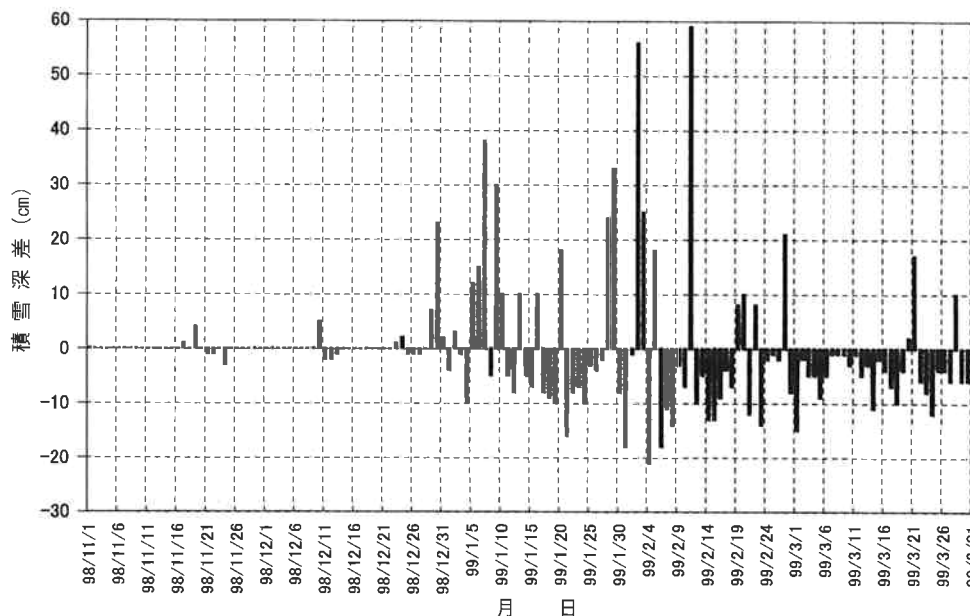


図2-1 博物館(千寿ヶ原)における日積雪深差(1998年11月～1999年3月)

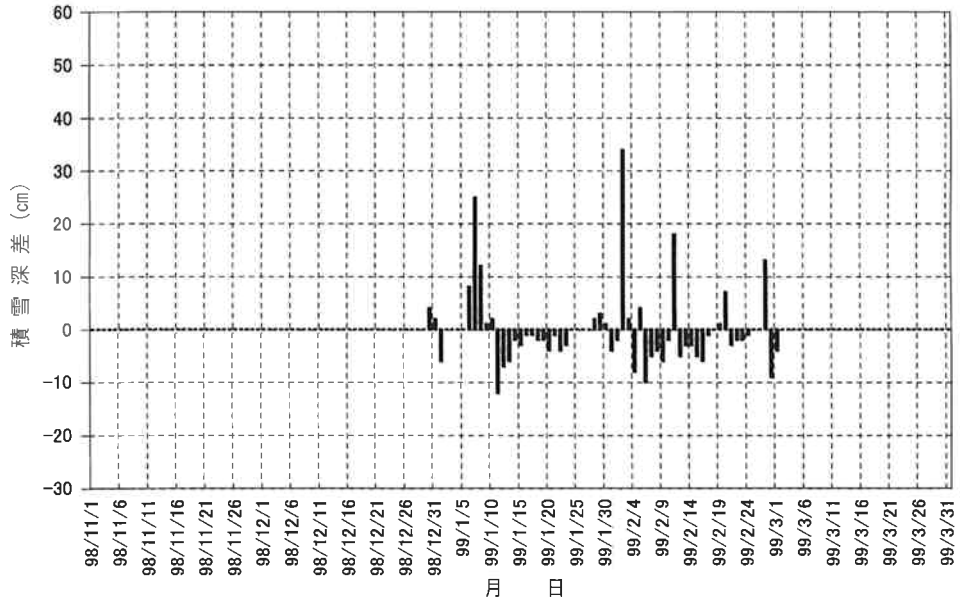


図 2 - 2 富山市における日積雪深差(1998年11月～1999年3月)

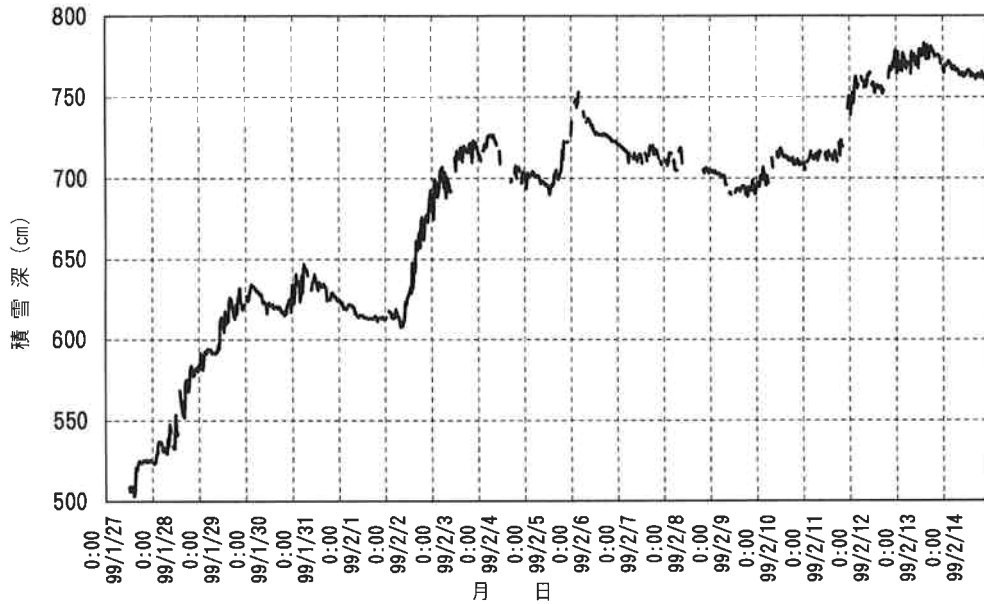


図 3 - 1 室堂平における積雪深の変化(1999年1月27日～2月14日)

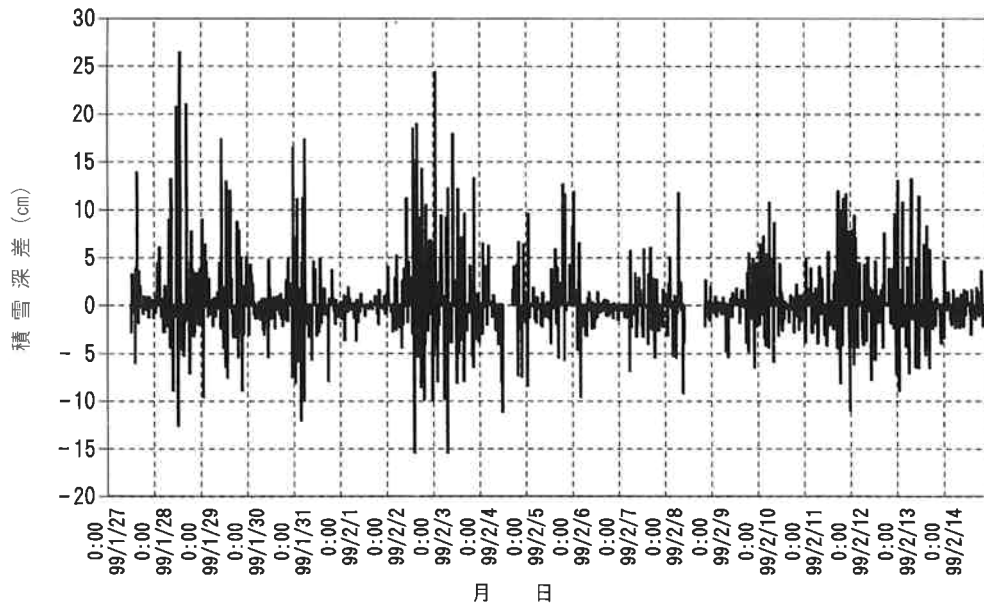


図 3 - 2 室堂平における30分毎の積雪深差(1999年1月27日～2月14日)

れるが、これらは低気圧の通過後冬型の気圧配置が強まる際の降雪である。これらの降雪期間中の30分間の積雪深差(降雪深)は、1月下旬、2月上旬に20cm以上に達し、たいへん強い降雪強度であった。また、天気図と比較すると、冬型での降雪の他に、低気圧通過時の降雪として30分間の積雪深差(降雪深)が10cm以上の値がみられる。

図4-1、図4-2に、室堂平(2450m)、千寿ヶ原(470m)、富山市(9m)での同期間中の積雪深および1日間の積雪深差(降雪深)の変化を示す。

図より、標高が増すほど1回の降雪期間中の積雪量が増すことがわかる。図4-2の積雪深差(降雪深)の比較をみると、2月2日の強い冬型での1日間の積雪

深差(降雪深)は、室堂平で87cm、千寿ヶ原で56cm、富山市で34cmとなり、標高が高いほど降雪量が多いことがうかがえる。これに対して、2月11日の降雪は南岸低気圧の通過に伴うものであるが、積雪深差(降雪深)は、室堂平47cm、千寿ヶ原59cm、富山市18cmとなり、室堂平と千寿ヶ原が逆転していることが注目される。低気圧通過時では、降雪量分布は必ずしも標高に依存しないことがうかがえる。なお、観測期間中の最大日積雪深差(日降雪深)は、室堂平で87cmであった。

(2) 積雪断面観測

図5に1999年1月9日と1月17日の博物館における積雪断面観測結果を示す。図中●はしまり雪層を、○

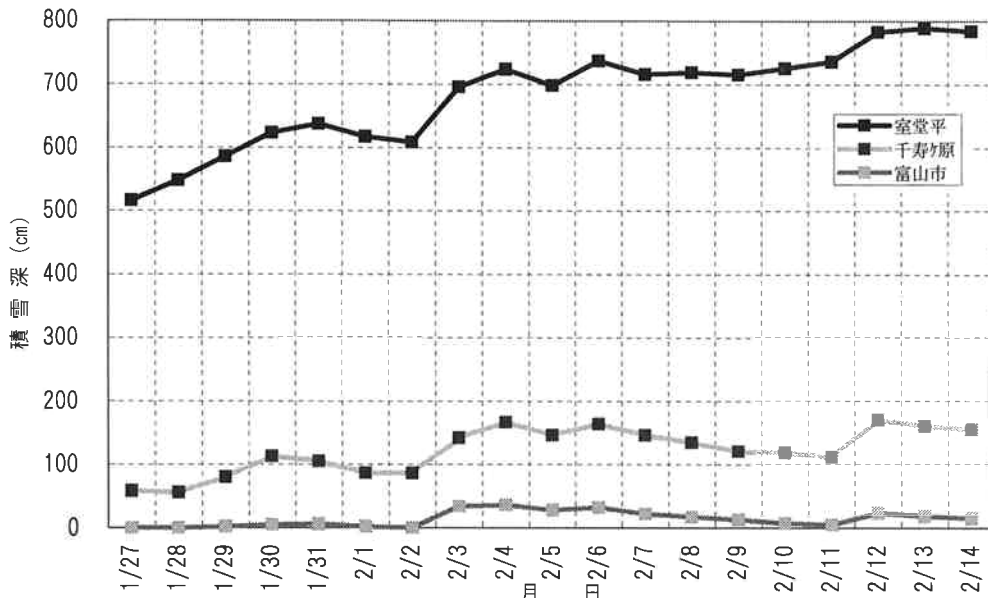


図4-1 室堂平、千寿ヶ原、富山市における日積雪深の比較(1999年1月27日～2月14日)

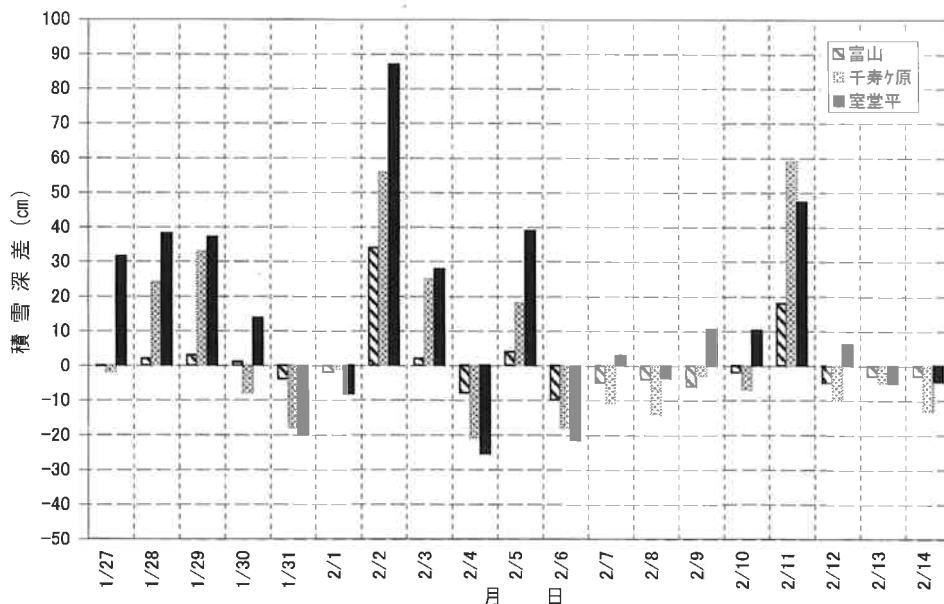


図4-2 室堂平、千寿ヶ原、富山市における日積雪深差の比較(1999年1月27日～2月14日)

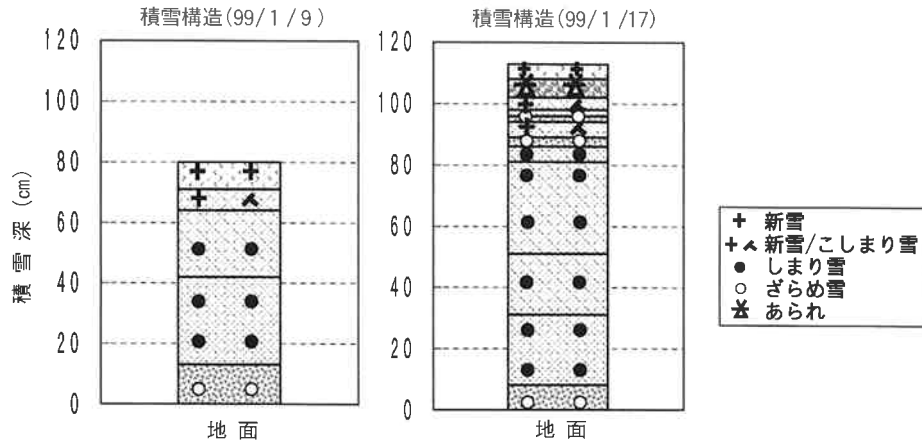


図5 博物館における積雪断面観測結果

はざらめ雪層を示す。1月9日の結果より、積雪層の下部には雪温0℃のざらめ雪層がみられる。昨年12月は積雪形成が極めて遅く、12月下旬であった。また1月上旬がたいへん暖かかったことから、このざらめ雪層は1月上旬の高温期に形成されたと考えられる。また、その後寒気が入り積雪が急増し64cm付近までのしまり雪層が形成された。また、その上の積雪は新雪で、前日の降雪である。雪温は、13~80cmまでマイナスであり融解を経ていない。また密度も、全層平均で0.34g/cm³で圧密も進んでいない。

次に、1月17日の結果をみると、下層のざらめ雪、中層のしまり雪で1月9日の観測とよい対比ができる。80~113cmの最上部の積雪は、しまり雪とざらめ雪、あられ等の互層となっている。これは、1月9日以降冬型の気圧配置が一段落してからの気象変化を反映していて、暖気の流入で形成されたざらめ雪や前線の通過に伴うあられ等、気象条件を反映した特徴的な層構造がみられる。雪温は、下層と上層は0℃だが、

中層のしまり雪はマイナスであり、融解水の浸透は起きていない。

以上、博物館での積雪観測結果の一部をみてきたが、今後、博物館での観測を立山の標高別モニタリング観測の山麓観測点として捉え、他の標高での観測結果とあわせて解析し、気候変動に対する積雪変動特性を明らかにしていきたい。

謝 辞

博物館での積雪調査にあたり、荒木慶子氏にたいへんお世話になった。ここに記して感謝致します。

参考文献

川田邦夫、佐竹洋、酒井英男、飯田肇、貴堂靖昭(1999)：山岳域の気象雪氷モニタリングに関する研究。富山県域の雪の特性解明と利雪に関する高度利用研究、109-124。

[要 旨]

近年の温暖化に対する積雪変動特性を明らかにするためのモニタリング調査の一環として、立山山麓の千寿ヶ原(標高470m)で、1998~99年冬期に積雪調査を実施した。千寿ヶ原の積雪期間は92日間で富山市の約2.1倍、最大積雪深は170cmで富山市の約3.5倍を記録した。また、立山室堂平(2450m)での積雪観測結果と比較すると、冬型の気圧配置の卓越日には高い標高ほど積雪量が増加する傾向がみられるが、低気圧通過時には高度依存性がみられず千寿ヶ原と室堂平の積雪量に逆転が生じた。今後、博物館での観測を立山の標高別モニタリングの山麓観測点として捉え、他の標高での観測とあわせて気候変動に対する積雪変動特性を明らかにしていきたい。